

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

10 DE 100 65 972 A 1

51 Int. Cl.⁷:
H 01 R 12/08
H 01 R 12/24
H 01 R 12/38

21 Aktenzeichen: 100 65 972.1
22 Anmeldetag: 11. 12. 2000
43 Offenlegungstag: 11. 7. 2002

DE 100 65 972 A 1

71 Anmelder:
TALLER GmbH, 76337 Waldbronn, DE

74 Vertreter:
Pietruk, C., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 76229 Karlsruhe

61 Zusatz zu: 100 26 406.9

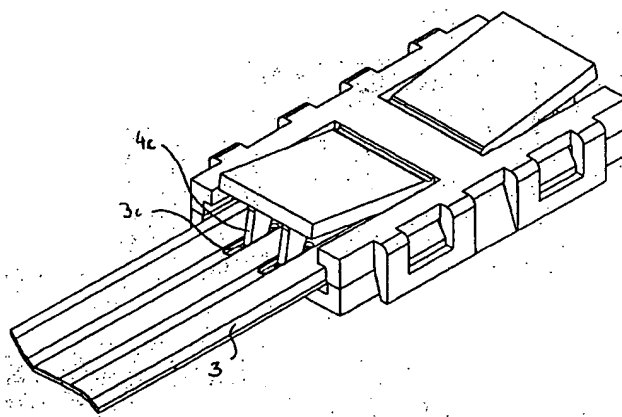
72 Erfinder:
Popa, Alexander, 76307 Karlsbad, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Flexfoliensteckerzugentlastung

57 Die Erfindung betrifft eine Flexfolienkontakthanordnung für Automobilanwendungen oder dergleichen, mit einem Gehäuse und zumindest einem darin bei einem Kontaktelement vorgesehenen Flexfolienkontaktbereich. Hierbei ist vorgesehen, daß zwischen Gehäuseeintritt und Flexfolienkontaktbereich eine Entlastungsanordnung vorgesehen ist.



DE 100 65 972 A 1

BEST AVAILABLE COPY

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flexfolienkontakthanordnung nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs und ist eine Zusatzanmeldung zum Patent/Patentanmeldung 100 26 406.9-34.

[0002] Flexfolien sind dünne Kunststofffolien, auf welchen eine oder mehrere metallische Leiterbahnen angebracht sind. Diese Flexfolien zeichnen sich durch ihr geringes Gewicht und aufgrund des dünnen Materials durch ihre Flexibilität aus. Bei entsprechend breiter Leiterbahn-Auslegung sind die Folien nicht nur zur Daten-Signalübertragung, sondern auch zur Energieversorgung von Verbrauchern wie LEDs usw. einsetzbar. Dabei ist es auch schon bekannt, an den Enden der Flexfolien Kontakthanordnungen vorzusehen, an welchen die Flexfolie kontaktiert wird.

[0003] Das im Vergleich zu herkömmlichen Kabeln, auch Flachbandkabeln geringe Gewicht macht die Verwendung von Flexfolien im Automobilbereich besonders attraktiv.

[0004] Problematisch ist bei Einsatz von Flexfolienleitern im Automobilbereich jedoch die Notwendigkeit, Übergänge am Leiterende zu Verbrauchern, Bussen, Spannungsversorgungen usw. zu schaffen, die auch unter den ungünstigen Bedingungen ständig wechselnder Temperaturen, Vibrationen usw. eine dauerhaft sichere Kontaktierung gewährleisten, die überdies eine leichte Verbindbarkeit und eine unproblematische Lösung der Verbindung etwa im Reparaturfall bei zugleich niedrigem Gewicht der Anordnung gewährleistet. Weiter ist es wünschenswert, Übergänge von einem Flexfolienleiter zum nächsten zu ermöglichen, etwa zum Austausch beschädigter Abschnitte für Reparaturzwecke.

[0005] Aus der Stammanmeldung ist bekannt eine Flexfolienkontakthanordnung für Automobilanwendungen oder dergl. mit zumindest einem Kontaktelement, das eine Kontaktstiftaufnahme-kammer und einen Flexfolienkontaktbereich aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Flexfolienkontaktbereich durch einen mit der Kontaktstiftaufnahme-kammerwand einstückig verbundenen Auslegerarm gebildet ist, der einen von der Kammer beabstandeten Auflagebereich zum Kontaktieren der Leiterfolienbahn umfaßt.

[0006] In der Stammanmeldung war es besonders bevorzugt, wenn der Auslegerarm eine zur festen Verbindung mit der Leiterbahn ausgebildete Kontaktfläche aufweist. Die feste Verbindung konnte dabei durch Auflöten der Kontaktfläche auf die Leiterbahn geschehen oder bevorzugt unter Verwendung einer aufgerauht ausgebildeten Kontaktfläche, die durch ihre Aufrauhung so die Leiterbahnisolierung durchdringt und/oder sich in die Leiterbahn eingräbt. Dazu kann die Aufrauhung eine Höhe von zumindest 0,1 mm besitzen. Hierbei wurde es als besonders vorteilhaft angegeben, daß die Kontaktfläche am Auslegerarmende angeordnet ist. Dies ermöglicht es, das gesamte Kontaktelement aus einem einzigen Stanz-Prägeteil einstückig herzustellen, wobei lediglich im Bereich der Kontaktfläche eine unterschiedliche Ausbildung für die Präge- oder Lötversion erforderlich ist. Auf diese Weise wurde bereits ein besonders einfacher und kostengünstiger Werkzeugbau möglich, einfach, indem Wechselteile zur Gesamtprägeform bereitgestellt werden.

[0007] Es wurde auch schon in einer älteren Anmeldung des vorliegenden Anmelders vorgeschlagen, einen Fixationszahn seitlich vom Auslegerarm vorzusehen, der durch die Flexfolie hindurch dringt und diese so fixiert.

[0008] Weiter wurde auch schon in einer älteren Anmeldung des vorliegenden Anmelders vorgeschlagen, daß ein Schlaufenbogen vor der Kontaktzone zwischen Auslegerarm und Leiterbahnfolie vorgesehen wird.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, Neues für die gewerbliche Anwendung bereitzu-

stellen. Insbesondere so bekannte Anordnungen so weitergebildet werden, daß eine Reparatur von Flexfolienleitern und/oder eine Ergänzung problemfrei möglich wird.

[0010] Die Lösung dieser Aufgabe wird unabhängig beansprucht. Bevorzugte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

[0011] Es wird somit zunächst gemäß einem wesentlichen Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, daß bei einer Flexfolienkontakthanordnung für Automobilanwendungen oder dergl. mit einem Gehäuse und zumindest einem darin bei einem Kontaktelement vorgesehenen Flexfolienkontaktbereich vorgesehen ist, daß zwischen Gehäuseeintritt und Flexfolienkontaktbereich eine Entlastungsanordnung vorgesehen ist.

[0012] Gemäß einem Grundgedanken der Erfindung kann damit bei Reparatur oder dergl. eine besonders sichere Verbindung erhalten werden, weil so sichergestellt ist, daß im eigentlichen Flexfolienkontaktbereich keine übermäßige Belastung auftritt. Dies gestattet es auch dann, wenn die Verbindung, wie bevorzugt, lösbar gestaltet ist, hohe Ströme über die Kontakte zu führen.

[0013] In einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel kann die Entlastungsanordnung durch einen Schlaufenbogen gebildet sein, der insbesondere durch einen Nocken, insbesondere einem von einem bevorzugt herunterklappbaren – insbesondere an einem Filmgelenk schwenkbar angebrachten – Gehäusedeckel herabhängenden Nocken realisiert ist, welcher bis zu einer und bevorzugt in eine Ausnehmung im Gehäuseboden hinein tritt und um welchen die Leiterbahnfolie herumgezogen werden kann. Durch diese Umlenkung erfährt die Leiterbahnfolie eine reibschlüssige Zurückhaltung.

[0014] Während die Variante mit Schlaufenbogen ohne weitere Maßnahmen realisierbar ist, kann in einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel vorgesehen sein, daß Rückhalteblätter vorgesehen sind, die durch entsprechende Öffnungen in der Leiterbahnfolie treten und diese somit formschlüssig zurückhalten. Die Rückhalteblätter können wiederum am Gehäusedeckel vorgesehen sein, der seinerseits bevorzugt klappbar angeordnet sein kann, insbesondere an einem Filmscharnier.

[0015] Die Zugentlastung der vorliegenden Erfindung ist sowohl für den Übergang von Leiterbahnfolien zu Verbrauchern oder anderen Steckern als auch für die Verbindung von – Leiterbahnfolien miteinander einsetzbar.

[0016] Die Erfindung wird im folgenden nur beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben. In dieser zeigt:

[0017] Fig. 1 eine Schnittansicht durch einen erfindungsgemäßen Leiterfolienverbinder;

[0018] Fig. 2 ein Kontaktelement mit dem Verbinder von Fig. 1 in perspektivischer Ansicht;

[0019] Fig. 3 das Kontaktelement von Fig. 2 im Schnitt;

[0020] Fig. 4 eine Draufsicht auf den Verbinder ohne Deckel;

[0021] Fig. 5 die Anordnung von Fig. 4 mit aufgesetztem Deckel;

[0022] Fig. 6 die Anordnung von Fig. 5 mit einseitig eingeschobener Leiterfolie;

[0023] Fig. 7 die Unterseite einer bevorzugten Variante des Leiterfolienverbinders.

[0024] Fig. 8 eine Variante der erfindungsgemäßen Zugentlastung

[0025] Fig. 9 eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Zugentlastung

[0026] Fig. 10 eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Zugentlastung

[0027] Fig. 11 und 12 Details zu dem in der Variante von Fig. 10 verwendeten Kontaktelement.

[0028] Nach Fig. 1 umfaßt ein Gehäuse 1 mit 1 bezeichnete Flexfolienkontaktanordnung 1 ein Kontaktelement 2 zum Verbinden zweier Leiterbahnfolien 3 in einem Gehäuse 4, das Zugentlastungselemente 4c in Form von Rückhalteblättern 4c aufweist.

[0029] Das Kontaktelement 2 ist einstückig aus einem Metallblech gebogen und umfaßt zwei sich parallel zueinander erstreckende Kontaktober- und -unterseiten 2a, 2b, die über eine mittig angeordnete Brücke 2c federnd miteinander verbunden sind und die jeweils zwei sich in entgegengesetzte Richtungen erstreckende Armpaare 2a', 2a" beziehungsweise 2b', 2b" definieren. Das obere Armpaar 2a', 2a" ist seitlich mit einem Fixationszahn 2d versehen, der etwa rechtwinklig vom Auslegerarm 2a', 2a" abgebogen ist, mit seiner Spitze schwertförmig nach unten weist und sich nicht weiter als bis zur Hälfte der Höhe der Brücke 2 erstreckt. Der Fixationszahn 2d ist dabei an einem nach unten auf die Unterseite 2b zugewölbten Bereich 2e', 2e" versehen. Die zur Unterseite 2b weisende Oberfläche des Wölbungsbereiches 2e ist mit einer Aufrauung, nicht dargestellt, die in Form von Querrippen beziehungsweise Rauten eingepreßt sind, versehen, welche so ausgebildet sind, daß sie sich unter Druck durch eine vorhandene Leiterfolienisolation arbeiten. Distal vor der Wölbung ist eine Auflagefläche 2g für einen Pressnocken vorgesehen.

[0030] Auf der Unterseite ist gegenüberliegend dem zur Unterseite hin gewölbten Bereich ein auf die Oberseite hin zugewölbter Bereich 2f vorgesehen, so daß zwischen diesen Bereichen 2e, 2f der Bereich engster Annäherung der jeweiligen distalen Auslegerarme vorgesehen ist, wie insbesondere in Fig. 1 erkennbar.

[0031] Die Leiterfolie 3 umfaßt eine Trägerfolie 3a mit einer Metallisierung und einer darüber liegenden Isolierung 3b.

[0032] Das Gehäuse 4 besteht aus einem Unterteil 4a, in welchem Rastnasen 4a', 4a" vorgesehen sind, um einen Deckel 4b (vergleiche Fig. 5) an entsprechenden Rastösen 4b', 4b" einhaken zu können. Der Deckel ist mit an Filmscharniergeelenken 4b''' beweglichen Klappenelementen 4b'''' versehen, die wiederum Zugentlastungs- und somit Rückhalteblätter 4c umfassen, die dazu angeordnet sind, durch respektive Ausstanzungen 3c in der Leiterfolie 3 einzudringen, vergleiche Fig. 6. Weiter trägt der Deckel einen Pressnocken 4e in seinem Inneren (vergleiche Fig. 1), welcher bei geschlossenem Klappdeckel über einer Auflagefläche 2g (vergleiche Fig. 2) des Auslegerarmes noch distal vor der Wölbung 2e zu liegen kommt.

[0033] Nach Fig. 4 sind eine Vielzahl von Kontaktelementen 2 in einem Basiselement 4a angeordnet und durch entsprechende Trennwände 4a''', 4a'''' voneinander mechanisch und elektrisch isoliert und in ihrer Position fixiert.

[0034] Die Erfindung wird montiert und angewendet wie folgt:

Zunächst werden für die Kontaktelemente 2 geeignete Mengen flacher Grundbleche aus Metall gestanzt und in die Fig. 2 dargestellte Form gebogen. Dann werden die fertig gebogenen Kontaktelemente in die vorgesehenen Positionen im Basisteil 4a des Gehäuses 4 eingesetzt (vergleiche Fig. 4).

[0035] Nun wird der Deckel 4b mit seinen Rastöffnungen 4b' über die Rastnasen 4a' am Basisteil 4a gedrückt.

[0036] Die Leiterfolien werden vorbereitet, d. h. auf eine entsprechende Länge abgeschnitten und mit den Ausstanzungen für die Rückhalteblätter 4c vorbereitet. Nun wird der schwenkbare Bereich, d. h. der Klappdeckel um das Filmscharnier 4b''' weit nach oben geschwenkt, so daß die Rückhalteblätter sich weit oben befinden und der Einschubbereich völlig frei ist. Dann wird die erste Leiterbahnfolie in die zangenartige Öffnung des ersten Kontaktelementbereiches eingeschoben. Anschließend kann um das Filmgelenk 4b' die Drehung des Klappdeckels nach unten erfolgen. Der Pressnocken 4e kommt damit in Auflage auf die Auflagefläche.

[0037] Dabei wird die Spitze des Auflegerarmes 2a heruntergedrückt und der Fixationszahn 2d dringt in die Leiterfolie ein und durchsticht diese schließlich. Der zunehmende Druck führt dann dazu, daß sich die aufgerauten Bereiche der Wölbung 2a durch die Isolierung der Leiterfolie graben und diese schließlich kontaktieren. Die Leiterfolie ist dabei gegen ein seitliches Verschieben und/oder Herausziehen durch den Fixationszahn gesichert. Zugleich bewirken jetzt auch die Rückhalteblätter eine Zugentlastung der Flexfolie. Nun kann die zweite Leiterbahnfolie in gleicher Weise am diametral entgegengesetzten Ende eingeschoben werden.

[0038] Wird dies maschinell durchgeführt, so lassen sich durch die einfache und doch gute Verbindung sehr hohe Taktesgeschwindigkeiten mit herkömmlicher Maschinenteknik erzielen, was die Fertigung verbilligt. Im Handmontagebereich etwa zu Wartungszwecken ist das Verfahren durch seine einfache Handhabung problemfrei und leicht einsetzbar.

[0039] Es sei darauf hingewiesen, daß im Bodenbereich des Gehäuses oder anderer geeigneter Stelle Öffnungen vorgesehen sein können, um das Einführen von elektrischen und/oder mechanischen Prüfinstrumenten zur Kontrolle des Übergangs zu erlauben. Dies ist durch die Löcher 5 im Boden des in Fig. 7 gezeigten Gehäuses dargestellt. Die Prüflöcher sind auch für andere Gehäuse sinnvoll anwendbar.

[0040] Im Betrieb wird durch die beidflächige Aufrauung eine gute Vorfixierung und Kontaktierung der Leiterfolie erreicht, wobei der Fixationszahn die Fixierung weiter unterstützt. Insbesondere wird eine Klammerung der Leiterplattenfolie erzielt. Der Übergangswiderstandverringernde Anpreßdruck durch den Pressnocken 4e und die thermische Isolation vom Gehäuse an der übergangswiderstandbehafteten Kontaktstelle durch die Wölbungen erlaubt den Fluß größerer Ströme bei zur geringer Erwärmung. Über die metallischen Kontaktelemente und den sehr guten elektrischen Kontakt zwischen Kontaktelement und Leiterfolie auf beiden Seiten ist dabei ein sehr geringer Übergangswiderstand zwischen den Leiterfolien sichergestellt und es können hohe Ströme mit nur geringer Erwärmung transportiert werden.

[0041] Eine weitere Variante einer Zugentlastung ist mit Bezug auf Fig. 8 gezeigt, wonach Rückhaltenocken wiederum durch die Leiterbahn dringen. Im Unterschied zu der vorher beschriebenen Variante dient die in Fig. 8 dargestellte Kontaktanordnung nicht der Verbindung zweier Leiterbahnen, sondern der Bereitstellung eines zugentlasteten Kontaktbereiches 6, an welchem die Leiterbahnfolie etwa mit einem Stecker oder einem Bauelement kontaktiert werden kann. Es stellt wiederum dar 4a den Gehäuseboden, 4b den hier mit Fenster 6' über dem zugentlasteten Kontaktbereich 6 realisierten Gehäusedeckel und 4c die durch Ausnehmungen 4d im Gehäuseboden dringenden Rückhalteblätter.

[0042] Eine nächste Variante einer erfindungsgemäßen Zugentlastung ist mit Bezug auf Fig. 9 gezeigt, wonach der Nocken 4c' als Schlaufenbildnocken ausgebildet ist, der nicht durch Ausstanzöffnungen in der Leiterbahnfolie tritt; vielmehr wird die Leiterbahn um diesen Schlaufenbildnocken herumgeführt, was eine reibschlüssige Zugentlastung bewirkt.

[0043] Es sei erwähnt, daß eine Ausbildung mit Kontaktelementfortsatz auch ohne Fixationszahn Vorteile bietet.

[0044] Es sei weiter erwähnt, daß die Ausbildung des Deckels mit Leiterfolienausstanzungen durchdringenden Rückhalteblättern die Verwendung sehr breiter Folien erlaubt, ohne daß übermäßige Kräfte am Deckel wirken müssen.

[0045] Es sei weiter erwähnt, daß die Ausbildung des Deckels mit Leiterfolienausstanzungen durchdringenden Rückhalteblättern die Verwendung sehr breiter Folien erlaubt, ohne daß übermäßige Kräfte am Deckel wirken müssen.

[0046] Es sei weiter erwähnt, daß die Ausbildung des Deckels mit Leiterfolienausstanzungen durchdringenden Rückhalteblättern die Verwendung sehr breiter Folien erlaubt, ohne daß übermäßige Kräfte am Deckel wirken müssen.

[0047] Es sei weiter erwähnt, daß die Ausbildung des Deckels mit Leiterfolienausstanzungen durchdringenden Rückhalteblättern die Verwendung sehr breiter Folien erlaubt, ohne daß übermäßige Kräfte am Deckel wirken müssen.

5

sen, daß jedoch auch eine die Leiterbahn nur schlaufenartig umlenkende Zugentlastung realisierbar ist.

[0045] Fig. 10 zeigt eine weitere Zugentlastung, wobei hier eine Flexfolie in einer Kontaktanordnung zugentlastet wird, die eine Verbindung zwischen einer Leiterbahnfolie und Steckerstiften ermöglicht. Dargestellt ist hier eine Variante mit Schlaufenbildenocken, eine Rückhalteblattvariante zum Durchdringen einer Leiterbahnfolie ist aber ebenfalls realisierbar. Es sei darauf hingewiesen, daß die eigentlichen Kontaktelemente ausgebildet sein können wie in Fig. 11 in verschiedenen Ansichten dargestellt. Das Kontaktelement 8 ist auf der einen Seite mit einem Auslegerarm 8a wie vorbeschrieben versehen, auf der gegenüberliegenden Seite mit einer Einführöffnung für einen Steckerstift und im übrigen einstückig herstellbar wie aus Fig. 12 erkennbar, die ein geprägtes und gestanztes Metallblech zeigt, aus welchem das Kontaktelement 8 von Fig. 11 auffaltbar ist.

[0046] Es sei erwähnt, daß dort, wo eine Zugentlastung mittels leiterfoliendurchdringender Rückhalteblätter für manuelle Anwedungen gewünscht ist, etwa aufgrund sehr breiter Leiterfolien, für Reparaturzwecke eine manuelle Stanzvorrichtung entsprechend etwa einem Aktenlocher angewendet werden kann, um Leiterfolien für die Zugentlastung vorzubereiten.

Patentansprüche

1. Flexfolienkontakthanordnung für Automobilanwendungen oder dergl. mit einem Gehäuse und zumindest einem darin bei einem Kontaktelement vorgesehenen Flexfolienkontaktbereich, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Gehäuseeintritt und Flexfolienkontaktbereich eine Entlastungsanordnung vorgesehen ist.
2. Flexfolienkontakthanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlastungsanordnung für reibschlüssige Zurückhaltung ausgebildet ist.
3. Flexfolienkontakthanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlastungsanordnung zumindest einen Nocken aufweist, um welchen herum der Schlaufenbogen gebildet ist.
4. Flexfolienkontakthanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Nocken von einem Gehäusedeckel bzw. einem Gehäusedeckelteil herabhängt.
5. Flexfolienkontakthanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusedeckel herunterklappbar ist.
6. Flexfolienkontakthanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusedeckel an einem Filmgelenk schwenkbar angebracht ist.
7. Flexfolienkontakthanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Nocken sich vom Gehäusedeckel wenigstens bis zum Gehäuseboden erstreckt und insbesondere durch eine Ausnehmung in diesem hindurch tritt.
8. Flexfolienkontakthanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlastungsanordnung für formschlüssige Zurückhaltung ausgebildet ist.
9. Flexfolienkontakthanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß Rückhalteblätter vorgesehen sind, die zum Durchtritt durch entsprechende Öffnungen in der Leiterbahnfolie ausgebildet sind.

6

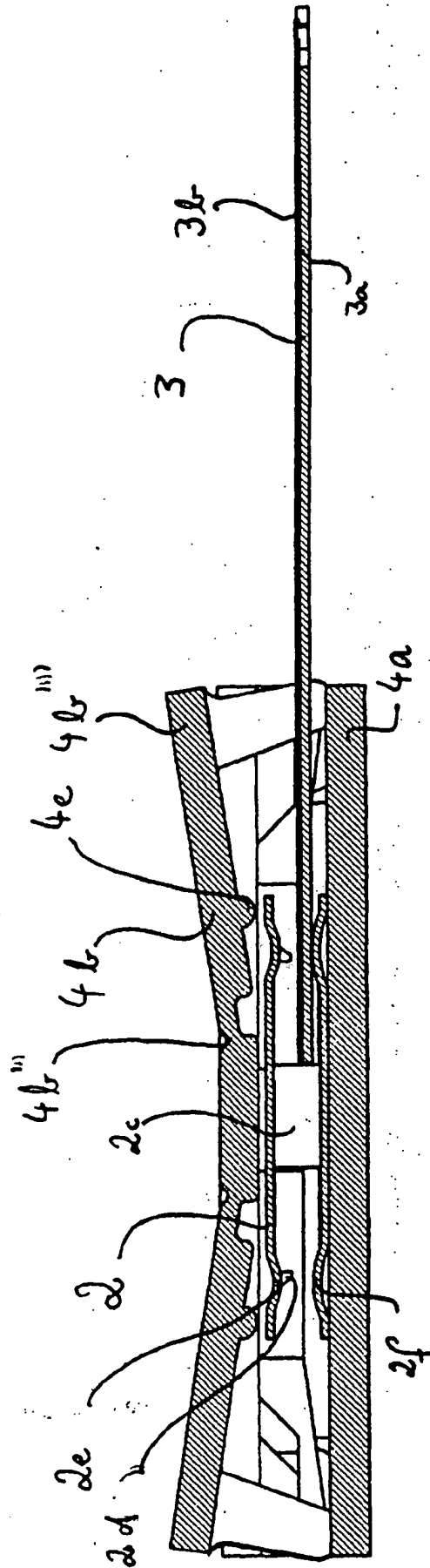
10. Flexfolienkontakthanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteblätter am Gehäusedeckel bzw. einem Gehäusedeckelteil vorgesehen sind, der bevorzugt klappbar insbesondere an einem Filmscharnier angebracht ist.

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

11



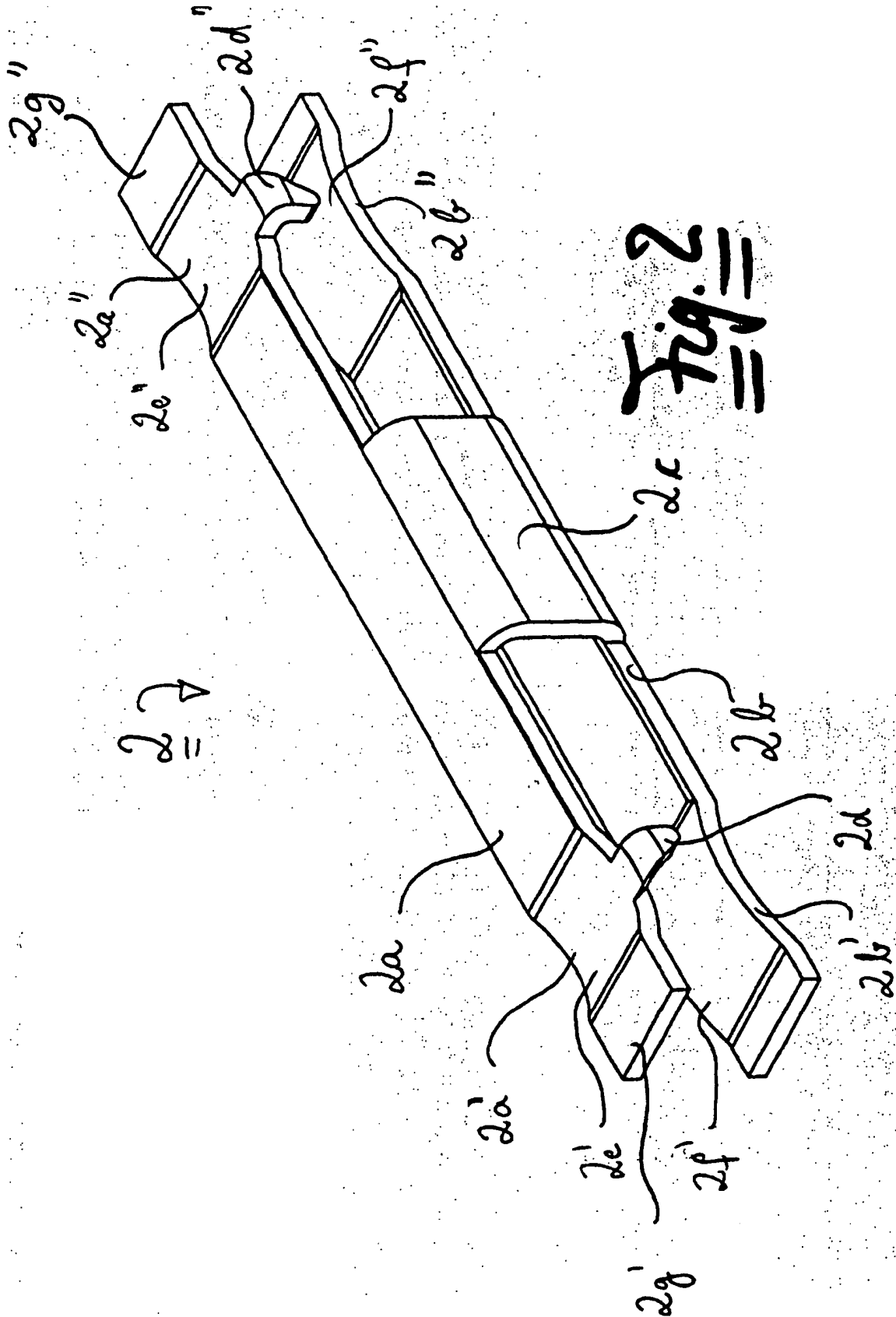
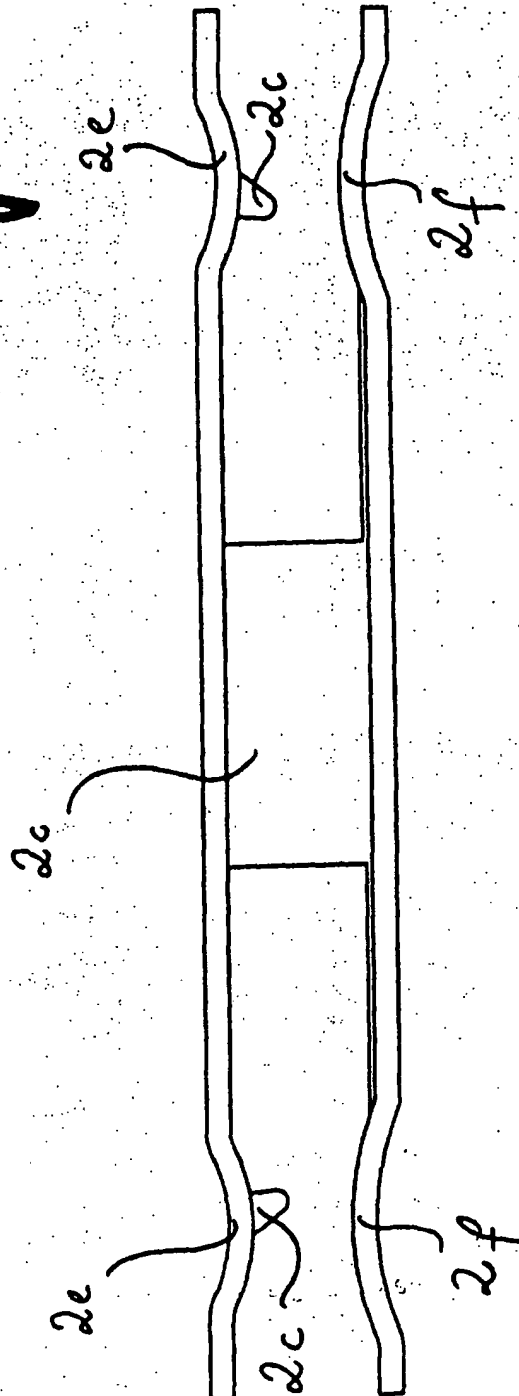


Fig. 3



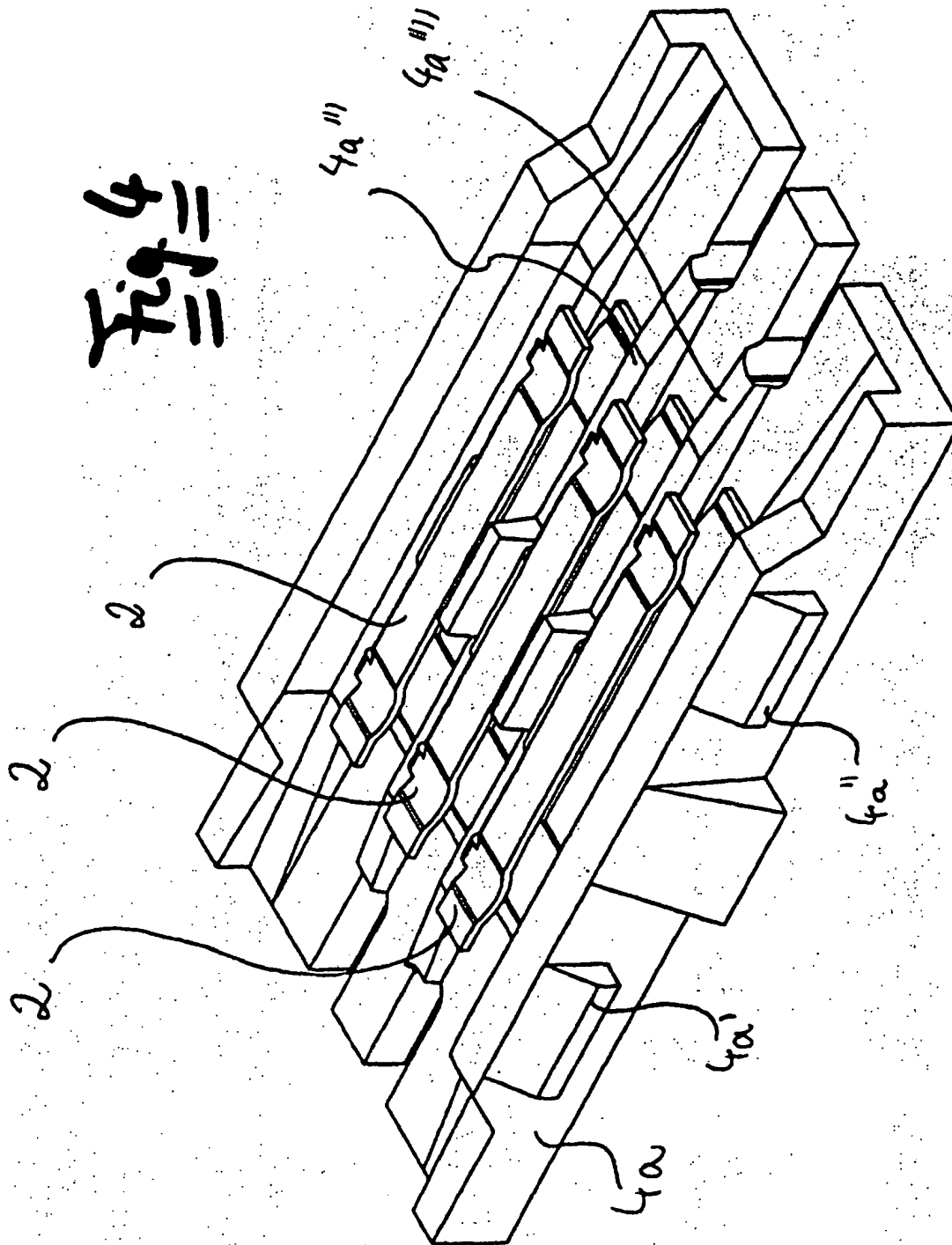
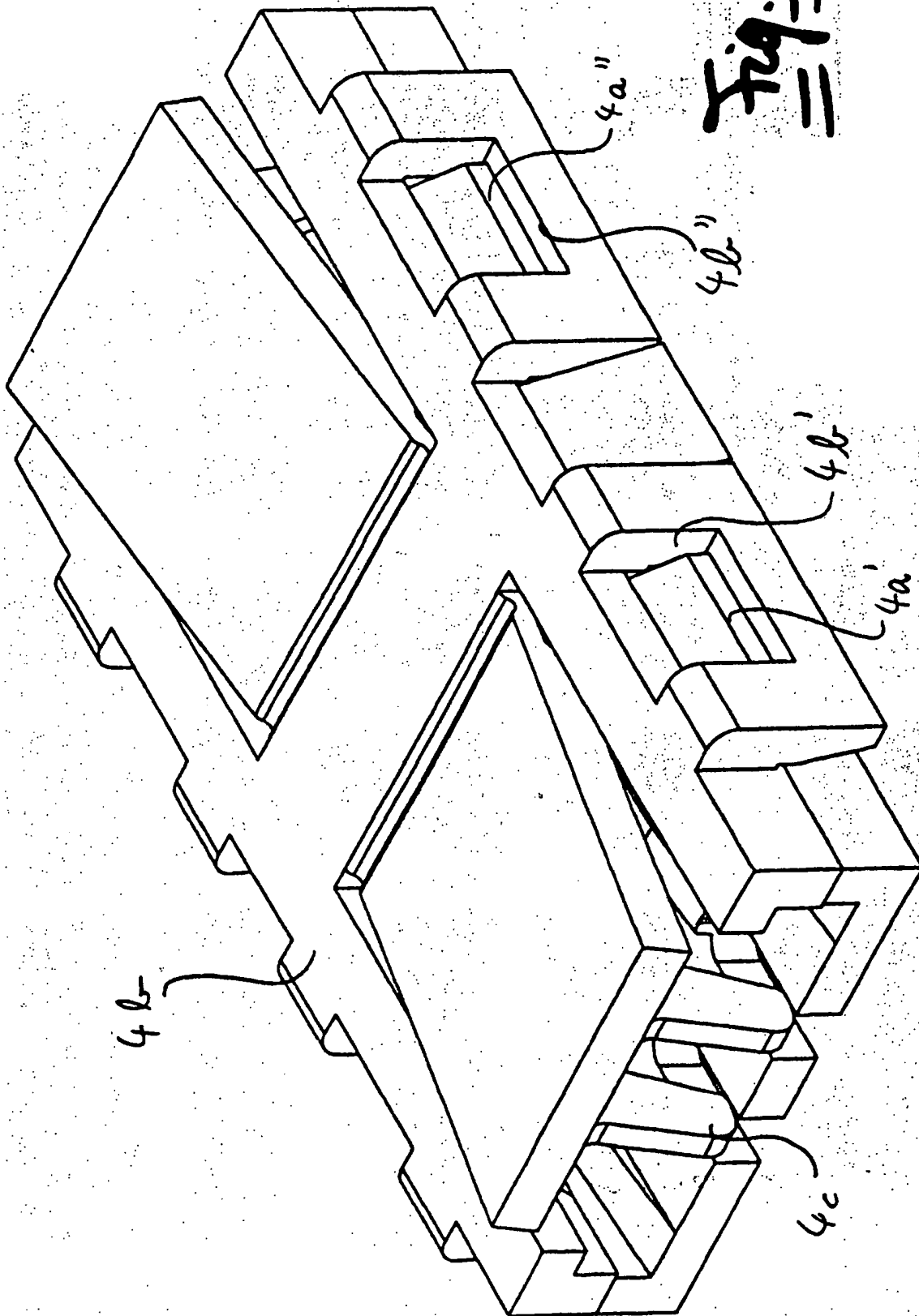


Fig. 5



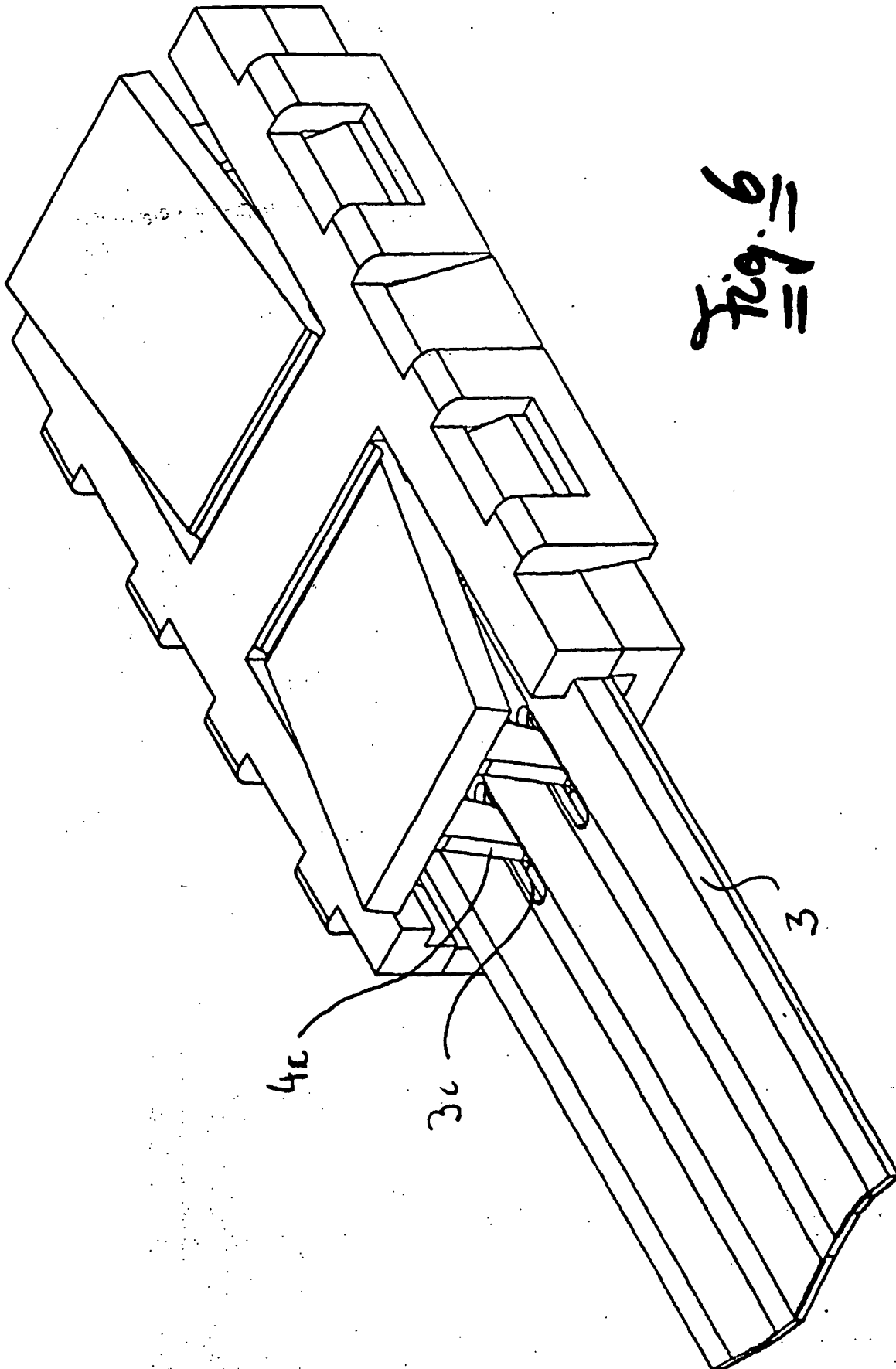


Fig. 6

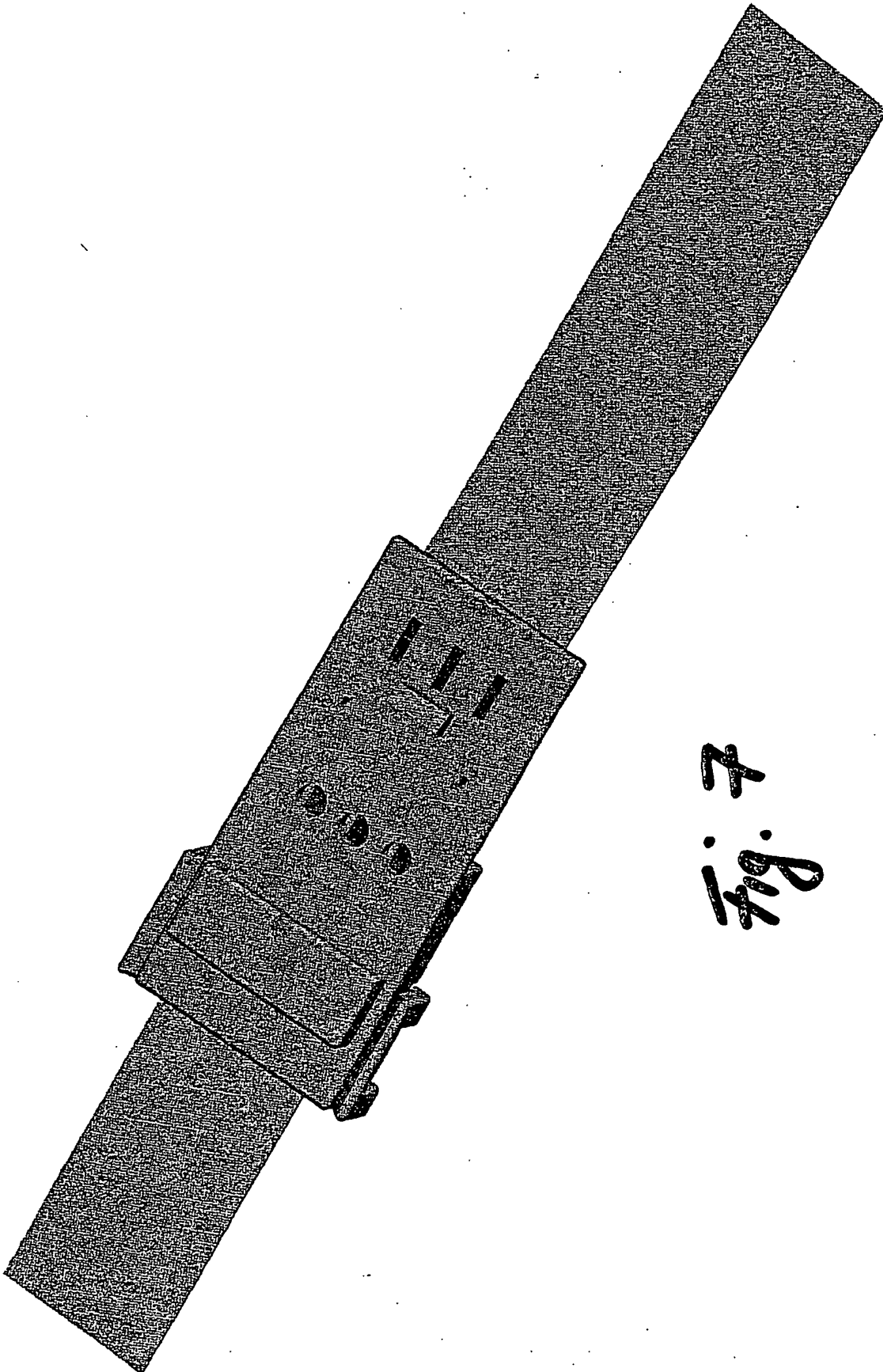
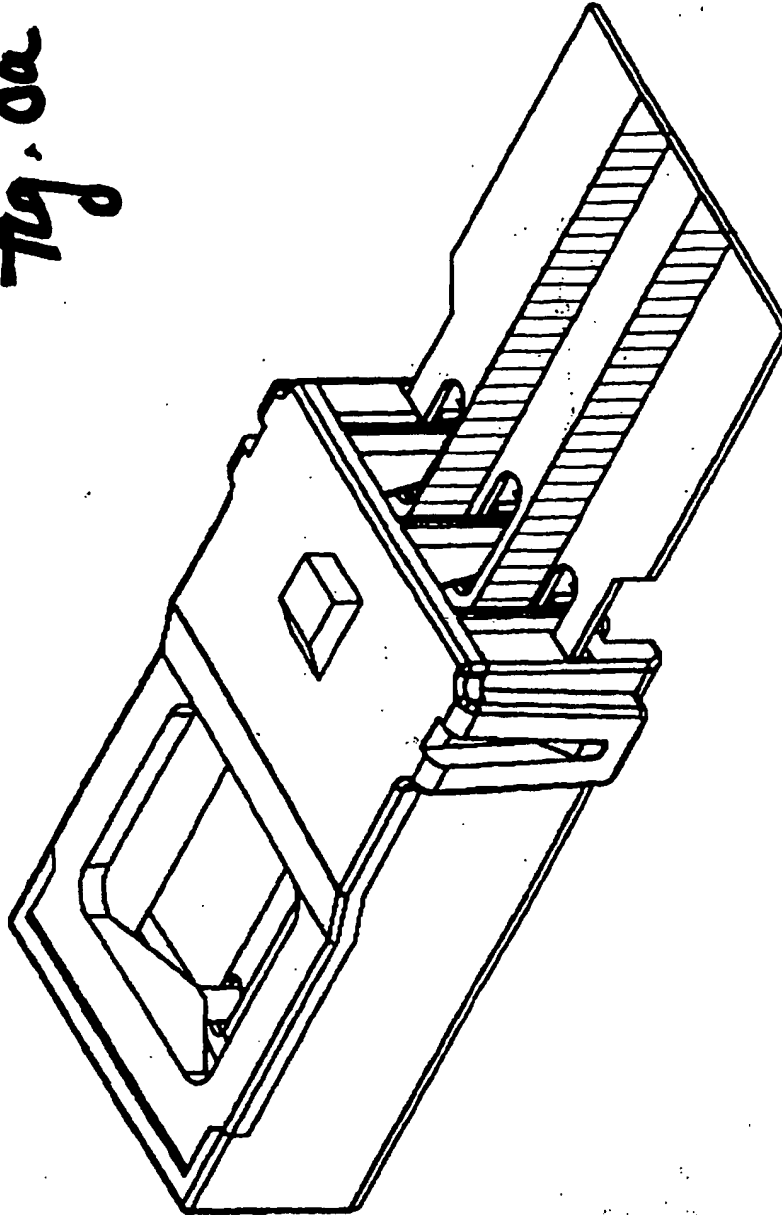


Fig. 7

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 8a



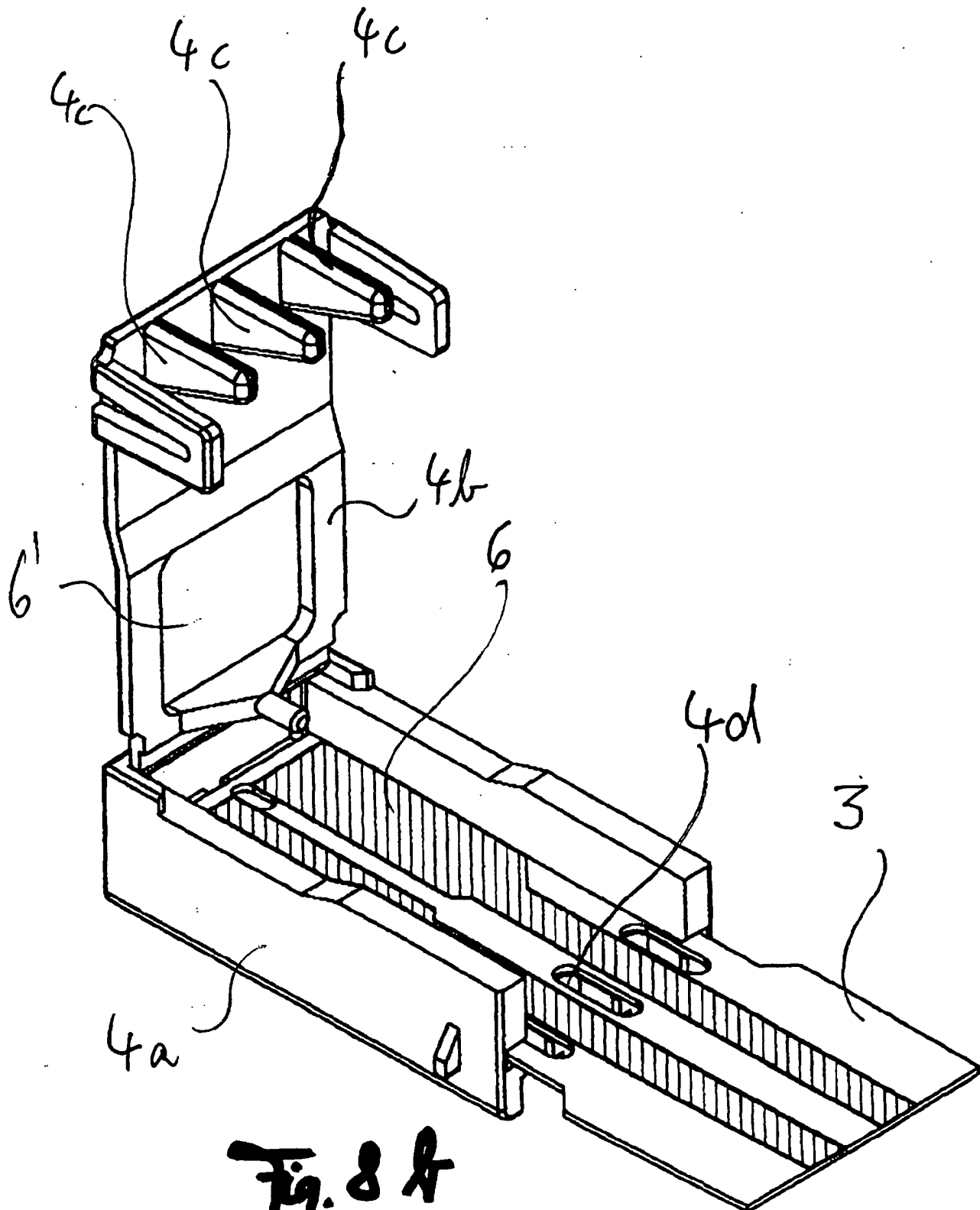


Fig. 8 A

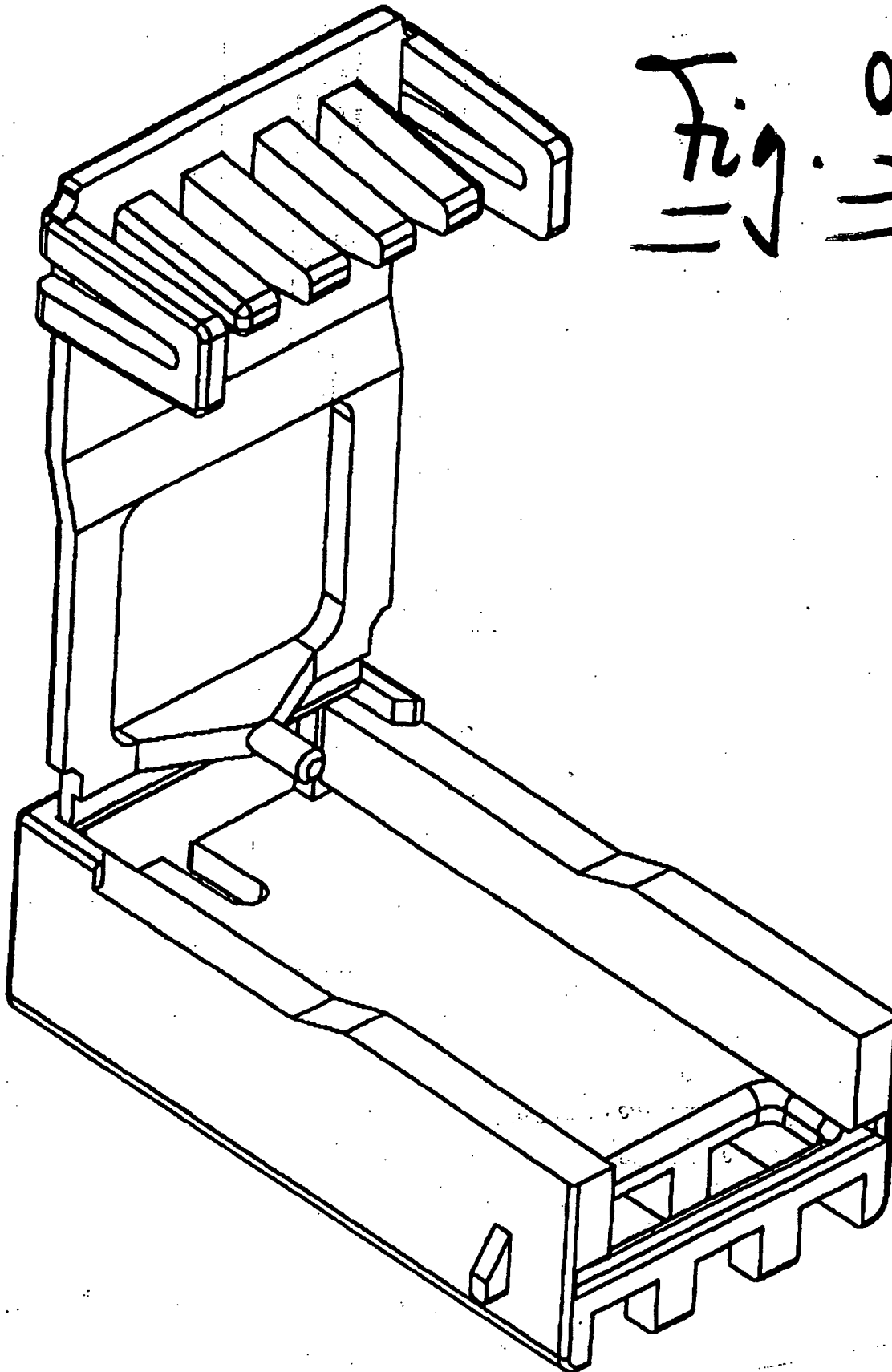


Fig. 9

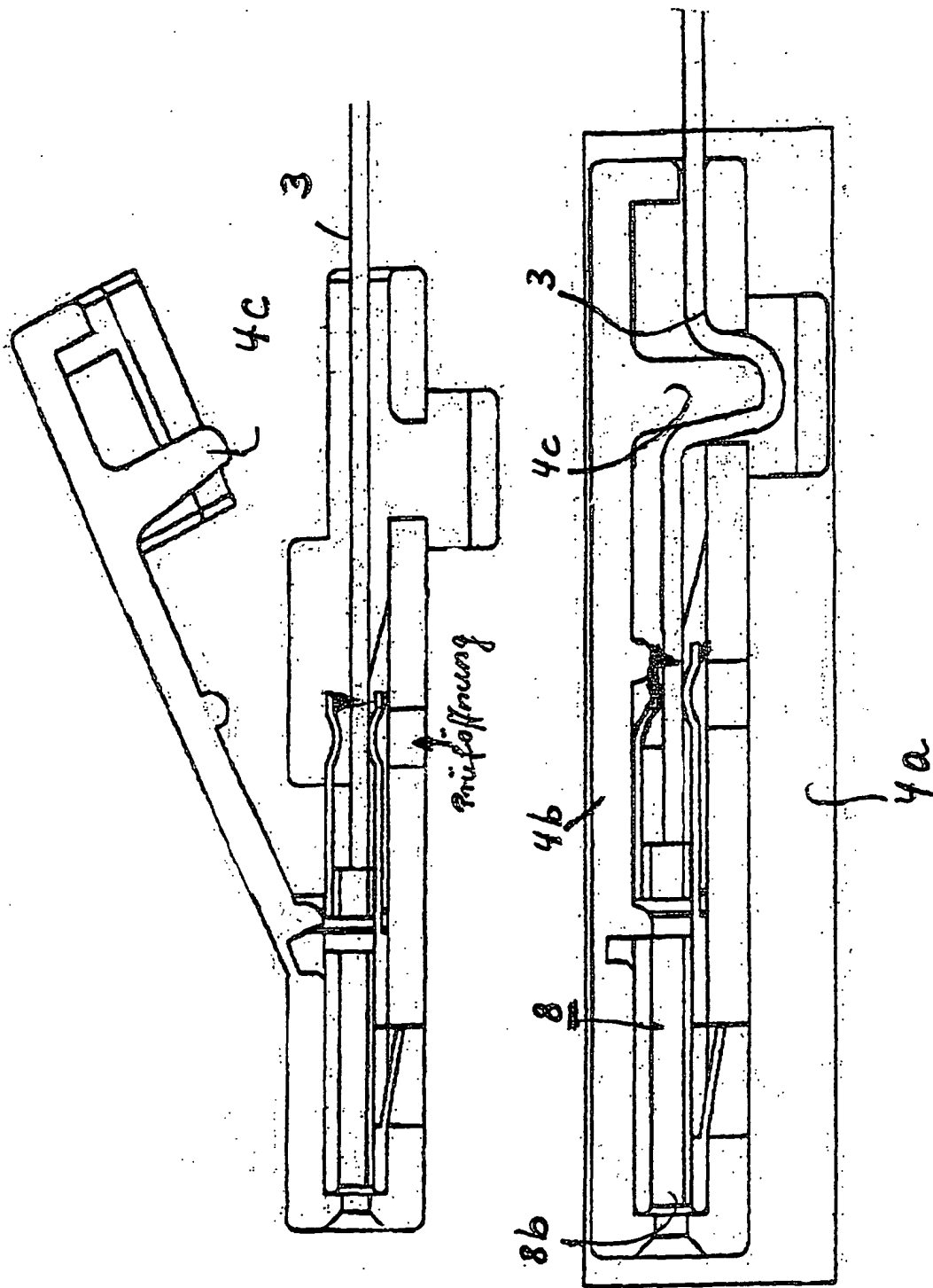
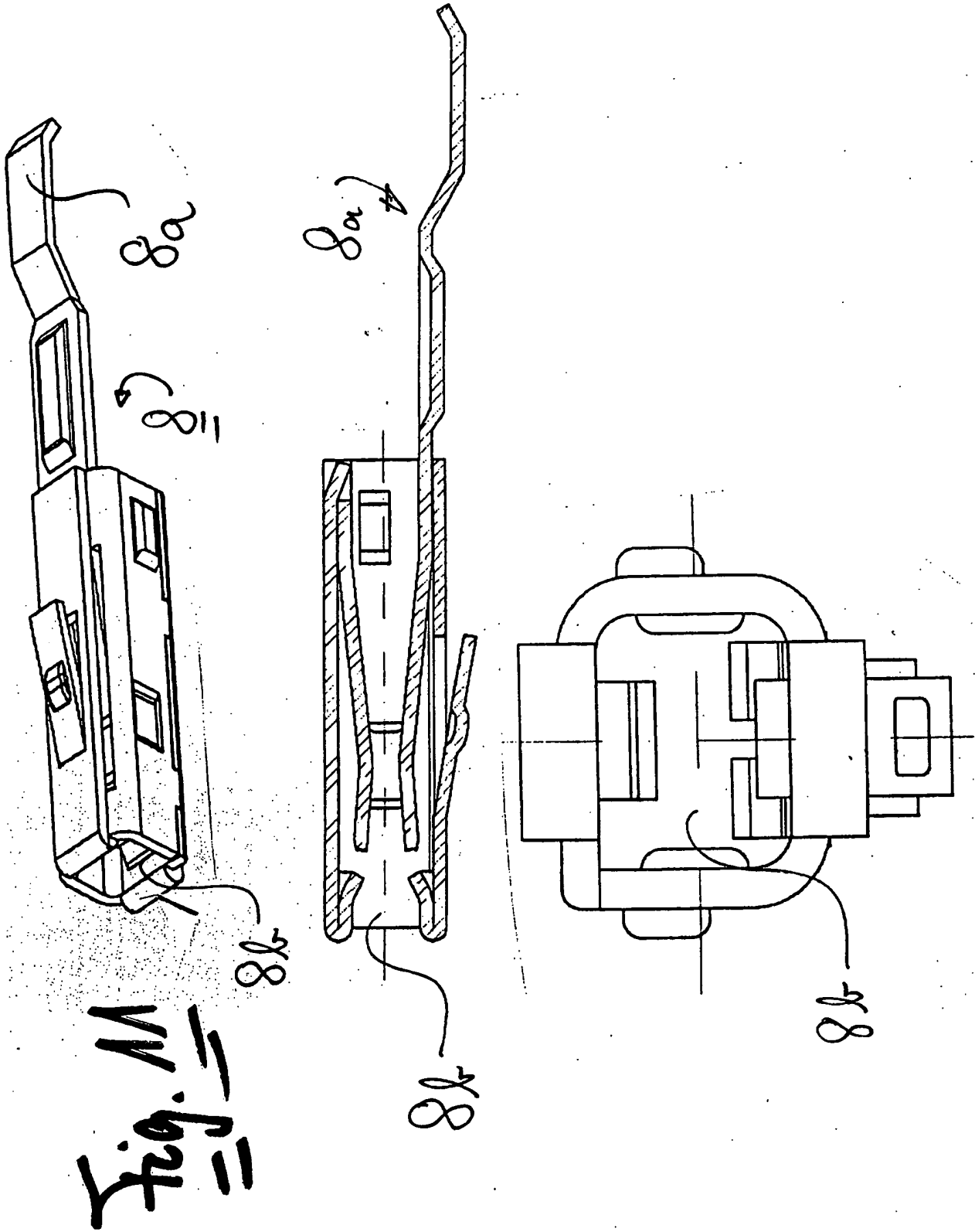


Fig. 10a

Fig. 10b



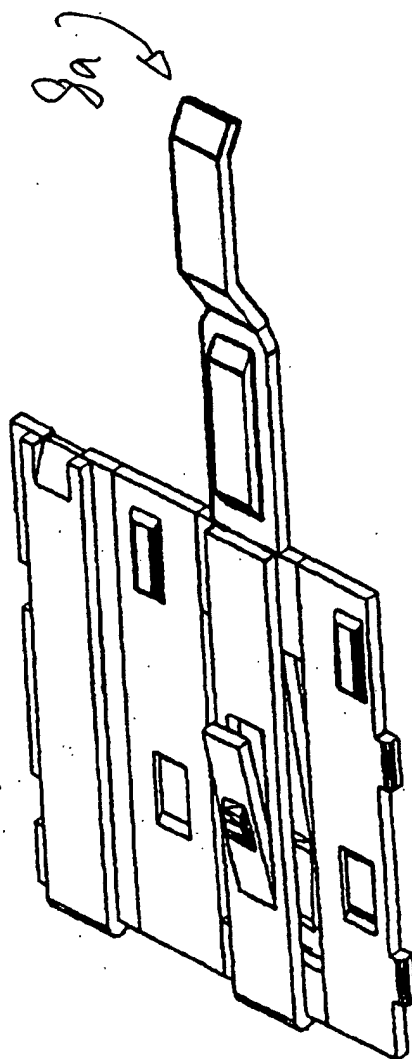
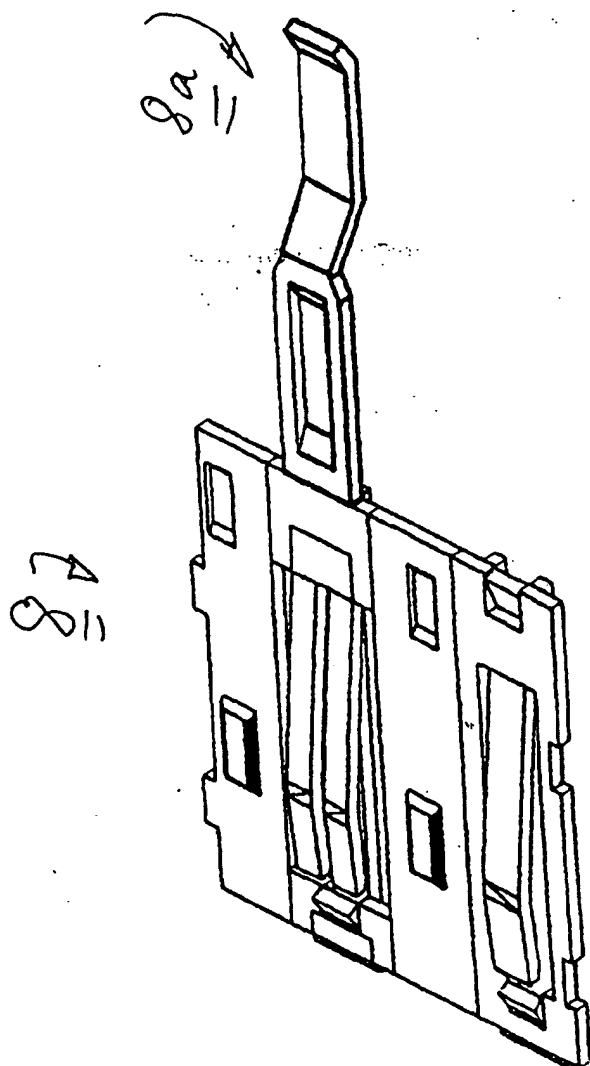


Fig. 12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.